

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 1 月 1 9 日  
Date of Application:

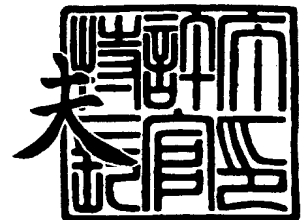
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 3 4 6 3 8  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 2 - 3 3 4 6 3 8 ]

出 願 人                      ミ ツ ミ 電 機 株 式 会 社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 2 1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 6 7 7 8

【書類名】 特許願

【整理番号】 M-9880

【提出日】 平成14年11月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/004

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県厚木市酒井 1 6 0 1 ミツミ電機株式会社厚木事業所内

【氏名】 古河 憲一

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県厚木市酒井 1 6 0 1 ミツミ電機株式会社厚木事業所内

【氏名】 前川 雄一

【特許出願人】

【識別番号】 000006220

【氏名又は名称】 ミツミ電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100071272

【弁理士】

【氏名又は名称】 後藤 洋介

【選任した代理人】

【識別番号】 100077838

【弁理士】

【氏名又は名称】 池田 憲保

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012416

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9003146

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ディスクドライブ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 回転する光ディスクから光ピックアップによって信号をピックアップする光ディスクドライブにおいて、

前記光ディスクに対してデータの読み／書きをする前に、予め前記光ディスクを所望の回転数で回転させる手段と、

前記光ピックアップを前記光ディスクの内周から外周へ移動させながら、前記光ピックアップから得られる H F 信号のピークレベルを測定する手段と、

前記光ピックアップが前記光ディスクの内周位置にあるときに前記光ピックアップから得られた前記 H F 信号のピークレベルを基準レベルとして、該基準レベルと前記光ピックアップが前記光ディスクの予め決められた外周位置にあるときに測定された H F 信号のピークレベルとから前記光ディスクの複屈折量を推定する手段と、

前記推定された複屈折量が予め定められた複屈折量以上であるとき、前記光ディスクが回転することにより発生した応力に起因する前記光ディスクの複屈折の影響であると判断して、補正をかける補正手段と、

を有することを特徴とする光ディスクドライブ。

【請求項 2】 回転する光ディスクから光ピックアップによって信号をピックアップする光ディスクドライブにおいて、

前記光ディスクに対してデータの読み／書きをする前に、予め前記光ディスクを所望の回転数で回転させる手段と、

前記光ピックアップを前記光ディスクの内周から外周へ移動させながら、前記光ピックアップから得られる H F 信号の振幅を測定する手段と、

前記光ピックアップが前記光ディスクの内周位置にあるときに前記光ピックアップから得られた前記 H F 信号の振幅を基準振幅として、該基準振幅と前記光ピックアップが前記光ディスクの予め決められた外周位置にあるときに測定された H F 信号の振幅とから前記光ディスクの複屈折量を推定する手段と、

前記推定された複屈折量が予め定められた複屈折量以上であるとき、前記光デ

ディスクが回転することにより発生した応力に起因する前記光ディスクの複屈折の影響であると判断して、補正をかける補正手段と、

を有することを特徴とする光ディスクドライブ。

【請求項 3】 前記光ピックアップが偏光光学系光ピックアップから成る、請求項 1 又は 2 に記載の光ディスクドライブ。

【請求項 4】 前記補正手段が、前記 H F 信号を増幅する増幅器の利得を補正する手段である、請求項 1 又は 2 に記載の光ディスクドライブ。

【請求項 5】 前記補正手段が、前記光ピックアップの光源である半導体レーザの照射光量を補正する手段である、請求項 1 又は 2 に記載の光ディスクドライブ。

【請求項 6】 回転する光ディスクから光ピックアップによって信号をピックアップする光ディスクドライブにおいて、

前記光ディスクに対するデータの読み／書き中に、前記光ディスクを応力の発生しない低い回転数で回転させる手段と、

前記光ピックアップを前記光ディスクの内周へ移動して、前記光ピックアップから得られる H F 信号のピークレベルを測定し、基準レベルとして記憶する手段と、

前記光ディスクを所望の回転数で回転させる手段と、

前記光ピックアップを前記光ディスクの内周から外周側へ移動させながら、前記光ピックアップから得られる H F 信号のピークレベルを測定する手段と、

前記基準レベルと前記光ピックアップが前記光ディスクの予め決められた位置にある毎に測定された H F 信号のピークレベルとから前記光ディスクの複屈折量を推定する手段と、

前記推定された複屈折量が予め定められた複屈折量以上であるとき、前記光ディスクが回転することにより発生した応力に起因する前記光ディスクの複屈折の影響であると判断して、補正をかける補正手段と、

を有することを特徴とする光ディスクドライブ。

【請求項 7】 回転する光ディスクから光ピックアップによって信号をピックアップする光ディスクドライブにおいて、

前記光ディスクに対するデータの読み／書き中に、前記光ディスクを応力の発生しない低い回転数で回転させる手段と、

前記光ピックアップを前記光ディスクの内周へ移動して、前記光ピックアップから得られる H F 信号の振幅を測定し、基準振幅として記憶する手段と、

前記光ディスクを所望の回転数で回転させる手段と、

前記光ピックアップを前記光ディスクの内周から外周側へ移動させながら、前記光ピックアップから得られる H F 信号の振幅を測定する手段と、

前記基準振幅と前記光ピックアップが前記光ディスクの予め決められた位置にある毎に測定された H F 信号の振幅とから前記光ディスクの複屈折量を推定する手段と、

前記推定された複屈折量が予め定められた複屈折量以上であるとき、前記光ディスクが回転することにより発生した応力に起因する前記光ディスクの複屈折の影響であると判断して、補正をかける補正手段と、

を有することを特徴とする光ディスクドライブ。

【請求項 8】 前記光ピックアップが偏光光学系光ピックアップから成る、請求項 6 又は 7 に記載の光ディスクドライブ。

【請求項 9】 前記補正手段が、前記 H F 信号を増幅する増幅器の利得を補正する手段である、請求項 6 又は 7 に記載の光ディスクドライブ。

【請求項 10】 前記補正手段が、前記光ピックアップの光源である半導体レーザの照射光量を補正する手段である、請求項 6 又は 7 に記載の光ディスクドライブ。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、光ディスクドライブに関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

最近では、パーソナルコンピュータ等の電子機器には光ディスクドライブ（光ディスク装置）が搭載されることが多い。光ディスクドライブに使用可能な記録

媒体として、CD-R (compact disc-recordable)、CD-RW (compact disc-rewritable) が知られている。

【0003】

CD-Rは追記が可能な記録媒体である。CD-Rでは、データを一度だけ書き込むことができ、書いたものは消去したり書換えることはできない。

【0004】

CD-RWは書き換え可能な記録媒体であるが、CD-ROMやオーディオCD (CD-DA) と互換性がある。CD-RWはCD-Rとは異なり記録層に相変化材料を用いている。CD-RWにおいて、レーザ光の照射で消去状態（結晶相）と記録状態（アモルファス相）を記録し、その反射率の違いによってデータを読み取る。CD-RWは、プレス版のCD-ROMや色素を使ったCD-Rに比べて、メディアからの光の反射率が低い。

【0005】

CD-R、CD-RWへの情報（データ）の書込みには専用の装置と書込み用アプリケーションとが必要である。一方、CD-R、CD-RWからの情報（データ）の読出しは通常のCD-ROMドライブで実行できる。CD-R、CD-RW、CD-ROM、およびオーディオCD、ならびにDVD-ROM、DVD-R、DVD-RAM、DVD+RW、DVD-RW等を、ここでは「光ディスク」と総称することにする。

【0006】

さて、このような光ディスクに対して情報（データ）を書き込んだり、それから情報（データ）を読み出すために、光ディスクドライブは、光ディスク上にレーザビームを照射するための記録再生用光ピックアップを備えている。

【0007】

一般に、この種の光ピックアップは、レーザビームを出射するレーザ光源と、この出射されたレーザビームを光ディスクへ導く光学系とを備えている。前述したように、CD-Rでは情報の読出しばかりでなく、情報の書込みをも行うことができる。CD-R用の光ピックアップでは、レーザ光源から出射されるレーザビームの出力を、情報の読出し時と情報の書込み時とで切り替える必要がある。

その理由は、情報の書込みを、レーザビームの照射により光ディスクの記録層にピットを形成することで行うからである。情報書込み時におけるレーザ光源から出射されるレーザビームの出力は、情報読出し時における出力に比較して大きく、例えば、10～20倍程度である。

#### 【0008】

さて、このような光ピックアップにおいて、上記レーザ光源から出射されたレーザビームは光学系を通り、その光学系を構成する対物レンズによって光ディスクの信号記録面上に集光させることによって、情報の記録（書込み）や消去を行う。一方、光ピックアップは、その信号記録面からの反射光（戻り光）を光検出手段である光検出器（フォトディテクタ）で検出することによって、情報の再生を行う。尚、光ピックアップ用の光学系には、偏光光学系と無偏光光学系との2種類がある。ここで、「偏光光学系」とは、レーザビームの偏光方向を変更することが出来る光学系のことをいい、「無偏光光学系」とは、レーザビームの偏光方向が変更しない光学系のことをいう。

#### 【0009】

このように、光ディスクドライブでは、光ピックアップから出射されるレーザビームを使用して光ディスクの記録・再生を行うので、フォーカシング制御とトラッキング制御とが不可欠である。ここで、「フォーカシング制御」とは、光ディスクと対物レンズとの間の距離を一定に保つように制御することをいい、「トラッキング制御」とは、光ディスクのトラック上にレーザビームのビームスポットを追従させるように制御することをいう。このフォーカシング制御とトラッキング制御とを行うために、光ピックアップは、上記対物レンズを上下方向（フォーカス方向）と左右方向（トラッキング方向）に変位させるための光ピックアップアクチュエータを備えている。

#### 【0010】

ところで、光ディスクには「複屈折」と呼ばれる光学的な欠陥が存在する。ここで、「複屈折」とは、光が境界面で屈折したときに2つの屈折光が現れる現象をいう。換言すれば、複屈折は、物質中を光が通過するとき、光の振動面の向きによってその進む速度が異なることをいい、光の振動面の向きによって屈折率が



異なることから「複屈折」と呼ばれている。光の進む速度が速い（位相が進む）方位をその位相子の「進相軸」と呼び、反対に遅い（位相が遅れる）方位を「遅相軸」と呼ぶ。進相軸と遅相軸とを総称して、複屈折の「主軸」とも呼ばれる。

#### 【0011】

高分子配向膜、液晶高分子、光学結晶などは、複屈折性を示す。また、等方性の物質（媒質）でも外部から応力・電場・磁場などを加えると、一時的に異方性を示し、複屈折を生じることが知られている（光弾性効果、カー効果、磁気複屈折）。「光弾性効果」とは、光学的に等方な弾性体に機械的な力を加えた時、ひずみや応力により光学的ひずみ、すなわち光学的に異方性を生じ複屈折などを起こす現象をいう。「カー効果」とは、電気光学効果のひとつであって、電場によって物質の屈折率が変わる現象のうち、電場 $E$ の2乗で誘起される複屈折をいう。「磁気複屈折」とは、磁場中にある光学的に透明な物質または透明な磁性体が光学的複屈折を起こす現象で、「コットンムートン効果」とも呼ばれる。

#### 【0012】

##### 【発明が解決しようとする課題】

偏光光学系の光ピックアップを使用した光ディスクドライブでは、この複屈折現象により光ディスクからの反射信号の減少が起きる。

#### 【0013】

また、書き込み型の光ディスクの場合、書き込み特性の悪化という現象も発生する。これは、複屈折により光学的な歪みが光ディスク中に発生するために起こる。そのため、光ディスクに書き込んだ信号の品質劣化などは、スポットがどの程度歪んでいるか不明なため、予測がつかない。

#### 【0014】

さらに、光ディスクの持つ複屈折の値は、光ディスク毎（すなわち、成形条件や材料など）に異なる。また、この複屈折の値は、光ディスクを回転する回転数が増えることに起因した光ディスクにかかる応力によって、光ディスクの位置（場所）によっても異なる。

#### 【0015】

これらは光学的に起きている現象であり、従来、この現象自体を改善する方法

は光ディスクドライブ側には存在しない。 \

#### 【0016】

それ故に本発明の課題は、光ディスクの複屈折による特性悪化に伴う機能障害（エラー）等を未然に防ぐことができる、光ディスクドライブを提供することにある。

#### 【0017】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明の第1の態様によれば、回転する光ディスク（DISC）から光ピックアップ（OPU）によって信号をピックアップする光ディスクドライブにおいて、光ディスクに対してデータの読み／書きをする前に、予め光ディスクを所望の回転数で回転させる手段（S111）と、光ピックアップを光ディスクの内周から外周へ移動させながら、光ピックアップから得られるHF信号を測定する手段（551, 552, 472, S202～S207）と、光ピックアップが光ディスクの内周位置にあるときに光ピックアップから得られたHF信号を基準レベル（I\_\_TOP（in））として、この基準レベルと光ピックアップが光ディスクの予め決められた外周位置にあるときに測定されたHF信号のピークレベル（I\_\_TOP（out））とから光ディスクの複屈折量（X）を推定する手段（S208）と、推定された複屈折量が予め定められた複屈折量以上であるとき（S115のNo）、光ディスクが回転することにより発生した応力に起因する光ディスクの複屈折の影響であると判断して、補正をかける補正手段（S116, S116a）と、を有することを特徴とする光ディスクドライブが得られる。

#### 【0018】

尚、HF信号のピークレベルの代わりにHF信号の振幅を用いても良い。

#### 【0019】

上記本発明の第1の態様による光ディスクドライブにおいて、補正手段は、HF信号を増幅する増幅器の利得の補正する手段（471, 553, 551）であって良いし、又は、光ピックアップの光源である半導体レーザ（LD）の照射光量を補正する手段（471, 553, 554）であっても良い。

#### 【0020】

本発明の第2の態様によれば、回転する光ディスク（DISC）から光ピックアップ（OPU）によって信号をピックアップする光ディスクドライブにおいて、光ディスクに対するデータの読み／書き中に、光ディスクを応力の発生しない低い回転数で回転させる手段（S307）と、光ピックアップを光ディスクの内周へ移動して、光ピックアップから得られるHF信号のピークレベルを測定し、基準レベル（I\_\_TOP（in））として記憶する手段（S313～S315）と、光ディスクを所望の回転数で回転させる手段（S316）と、光ピックアップを光ディスクの内周から外周側へ移動させながら、光ピックアップから得られるHF信号のピークレベルを測定する手段（551, 552, 472, S321）と、基準レベルと光ピックアップが光ディスクの予め決められた位置にある毎に測定されたHF信号のピークレベル（I\_\_TOP（a））とから光ディスクの複屈折量（X）を推定する手段（S323）と、推定された複屈折量が予め定められた複屈折量以上であるとき（S324のNo）、光ディスクが回転することにより発生した応力に起因する光ディスクの複屈折の影響であると判断して、補正をかける補正手段（S325, S325a）と、を有することを特徴とする光ディスクドライブが得られる。

#### 【0021】

尚、HF信号のピークレベルの代わりにHF信号の振幅を用いても良い。

#### 【0022】

上記本発明の第2の態様による光ディスクドライブにおいて、補正手段は、HF信号を増幅する増幅器の利得の補正する手段（471, 553, 551）であって良いし、又は、光ピックアップの光源である半導体レーザ（LD）の照射光量を補正する手段（471, 553, 554）であっても良い。

#### 【0023】

尚、上記括弧内の参照符号は、理解を容易にするために付したものであり、一例にすぎず、これらに限定されないのは勿論である。

#### 【0024】

#### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

## 【0025】

最初に図1及び図2を参照して、本発明が適用される光ディスクドライブについて説明する。図1は光ピックアップOPUが内周に移動したときの状態を示し、図2は光ピックアップOPUが外周に移動したときの状態を示している。図1(a)および図2(a)は平面図であり、図1(b)および図2(b)は左側面図である。

## 【0026】

シャーシ11上には、スピンドルモータ13と送りモータ15とが搭載されている。スピンドルモータ13はその上に取り付けられたターンテーブル17を回転する。ターンテーブル17上には図示しない光ディスクが搭載される。したがって、スピンドルモータ13が回転することにより、ターンテーブル17上に搭載された光ディスクも回転する。

## 【0027】

送りモータ15の駆動軸には、駆動減速ギヤ19が係合し、この駆動減速ギヤ19は、光ピックアップOPUの一侧に形成されたラック21と係合する。光ピックアップOPUは一对のガイドシャフト23a、23bによって案内される。したがって、送りモータ15が回転すると、光ピックアップOPUは一对のガイドシャフト23a、23bに沿って移送される。

## 【0028】

図3を参照すると、光ピックアップOPUは、半導体レーザ（レーザダイオード）LDと、回折格子GRTと、コリメータレンズCLと、偏光ビームスプリッタPBSと、1/4波長板QWPと、対物レンズOLと、センサレンズSLと、光検出器PDとを有する。また、図示の光ピックアップOPUは、半導体レーザLDから出射されたレーザビームの一部をモニタするためのフロントモニタFMと、半導体レーザLDを駆動するためのレーザドライバ25とを備えている。

## 【0029】

図示の光ピックアップOPUは、偏光ビームスプリッタPBSと1/4波長板QWPとを備えているので、偏光光学系光ピックアップと呼ばれる。

## 【0030】

尚、半導体レーザーLDから出射された1本のレーザービームは回折格子GRTで3本のレーザービームに分離される。これら3本のレーザービームは、中央にあるメインビームと、その両側にあるサブビームとから成る。また、半導体レーザーLDから出射されるレーザービームは直線偏光である。

#### 【0031】

とにかく、半導体レーザーLDから出射され、回折格子GRTで分離された3本のレーザービームは、コリメータレンズCLで平行光にされた後、偏光ビームスプリッタPBSで直角に反射される。この偏光ビームスプリッタPBSで反射されたレーザービームは、1/4波長板QWPで円偏光にされた後、対物レンズOLを介して光ディスクDISCの信号記録面（反射面）へ集光（照射）される。

#### 【0032】

図4に光ディスクDISCへ照射されたレーザービームのスポットを示す。上述したように回折格子GRTで分けられた3本のレーザービームは、光ディスクDISCのピット面上のトラックに、図4（a）に示されるように、3個のスポットを結ぶ。

#### 【0033】

図3に戻って、光ディスクDISCの信号記録面からの反射光（戻り光）は、対物レンズOLを通過し、1/4波長板QWPで往路の偏光方向と90°曲げられ、偏光ビームスプリッタPBSを通過し、センサレンズSLを通して光検出器PDで検出される。

#### 【0034】

図示の光ピックアップOPUでは、トラッキングエラー検出方法として、回折格子を用いて形成された3ビームを用いる方法を採用している。そして、3ビームを用いる方法の中でも、特に、ディファレンシャルプッシュプル法を用いている。

#### 【0035】

詳述すると、前述したように、光源であるレーザーダイオードLDから出射された1本のレーザービームは、回折格子GRTによって3本のレーザービームに分離される。従って、光ディスクDISCからの反射光（戻り光）も3本のレーザービー

ムからなる。この3本のレーザビームのうち、中央のメインビームが読取り信号とフォーカスエラー信号を生成するために使用され、両側の2本のサブビームがトラッキングエラー信号を生成するために使用される。

#### 【0036】

図5に反射光（戻り光）を受光するための光検出器PDの構成を示す。図5において、（A）は正面図、（B）は右側面図である。光検出器PDはメインビームを受光するためのメイン受光素子31と、両側の2本のサブビームを受光するための一対のサブ受光素子32、33とを有する。メイン受光素子31は4分割フォトダイオードから構成され、サブ受光素子32、33の各々は2分割フォトダイオードから構成されている。

#### 【0037】

したがって、図4（a）で図示された3個のスポットのうち、中央のスポット（図4（a）でA、B、C、Dの符号が付ってある部分）からの反射光（メインビーム）は、図5に示されるメイン受光素子31によって、図3においてA、B、C、Dの符号で示される4つのメイン電気信号として受光される。また、一方の側のスポット（図4（a）でE、Fの符号が付ってある部分）からの反射光（サブビーム）は、図5に示される一方のサブ受光素子32によって、図3においてE、Fの符号で示される2つのサブ電気信号として受光される。そして、他方の側のスポット（図4（a）でG、Hの符号が付ってある部分）からの反射光（サブビーム）は、図5に示される他方のサブ受光素子33によって、図3においてG、Hの符号で示される2つのサブ電気信号として受光される。

#### 【0038】

次に、図6を参照して、本発明の一実施の形態に係る光ディスクドライブについて説明する。図示の光ディスクドライブは、スピンドルモータ13を駆動するためのスピンドルドライバ51と、送りモータ15の送り制御と偏光光学系ピックアップOPUのフォーカシング制御およびトラッキング制御とを行うBTLドライバ53と、アナログシグナルプロセッサ（ASP）55と、中央処理装置（CPU）47とを有する。アナログシグナルプロセッサ55とBTLドライバ53とスピンドルドライバ51とは、中央処理装置47によって制御される。

## 【 0 0 3 9 】

図 7 をも参照して、中央処理装置 4 7 は、I / O インタフェース 4 7 1 と、A / D 変換回路 4 7 2 と、メモリ 4 7 3 とを有する。アナログシグナルプロセッサ 5 5 は、偏光光学系光ピックアップ O P U の光検出器 P D に接続された H F 増幅 / 利得制御回路 5 5 1 と、この H F 増幅 / 利得制御回路 5 5 1 と中央処理装置 4 7 の A / D 変換回路 4 7 2 との間に接続されたピークホールド回路 5 5 2 と、中央処理装置 4 7 の I / O インタフェース 4 7 1 に接続されたコントロールレジスタ 5 5 3 と、このコントロールレジスタ 5 5 3 に接続されたレーザパワー制御回路 5 5 4 とを有する。

## 【 0 0 4 0 】

コントロールレジスタ 5 5 3 は H F 増幅 / 利得制御回路 5 5 1 にも接続されている。コントロールレジスタ 5 5 3 は、中央処理装置 4 7 からの利得指令に従って、H F 増幅 / 利得制御回路 5 5 1 の利得を制御する。レーザパワー制御回路 5 5 4 は偏光光学系光ピックアップ O P U のレーザドライバ 2 5 に接続されている。コントロールレジスタ 5 5 3 は、中央処理装置 4 7 からのパワー指令をレーザパワー制御回路 5 5 4 へ伝達し、レーザパワー制御回路 5 5 4 は、このパワー指令に応答して、レーザドライバ 2 5 を制御する。これによって、半導体レーザ L D から出射されるレーザビームの光量を制御できる。

## 【 0 0 4 1 】

中央処理装置 4 7 は B L T ドライバ 5 3 へ送り指令を送出する。この送り指令に応答して、B L T ドライバ 5 3 は送りモータ 1 5 を駆動して、偏光光学系光ピックアップ O P U を光ディスク D - I - S C の内周から外周へ向かって移動させることができる。

## 【 0 0 4 2 】

また、中央処理装置 4 7 はスピンドルドライバ 5 1 へ回転数指令を送出する。この回転数指令に応答して、スピンドルドライバ 5 1 は、その回転数指令で指定された回転数でスピンドルモータ 1 3 を回転し、それにより、光ディスク D I S C を異なる複数の回転数で回転させることができる。

## 【 0 0 4 3 】

偏光光学系光ピックアップOPUにより光ディスクDISCから反射して得られるHF信号（ピックアップされた信号）は、アナログシグナルプロセッサ55を介して中央処理装置47に取り込まれる。このとき、アナログシグナルプロセッサ55内のピークホールド回路552によって検出されたHF信号の反射側信号（以下「I-TOP」と呼ぶ）のレベルが中央処理装置47に取り込まれる。

#### 【0044】

図8に、光ディスクDISCの回転数（速度）が1倍速、4倍速、16倍速、32倍速、48倍速であるときに、偏光光学系光ピックアップOPUを光ディスクDISCの内周から外周へ向かって移動させたときに得られたI-TOPのレベルを示す。

#### 【0045】

図8から明らかなように、光ディスクDISCの回転数（速度）が1倍速のときには、偏光光学系光ピックアップOPUの位置に拘らず、偏光光学系光ピックアップOPUから得られるI-TOPのレベルは変化しないことが分かる。換言すれば、このような低速では、光ディスクDISCには応力がかからず、光ディスクDISCの複屈折量はどの場所でも一定である、と推察される。

#### 【0046】

また、光ディスクDISCの回転数（速度）を変えても、偏光光学系光ピックアップOPUが光ディスクDISCの内周側にある場合、偏光光学系光ピックアップOPUから得られるI-TOPのレベルは、速度が上がるにつれて僅かに低くなるに過ぎない。このことから、光ディスクDISCの内周側では、光ディスクDISCの回転による応力がほとんど発生しないことが分かる。すなわち、偏光光学系光ピックアップOPUが光ディスクDISCの内周にいるときには、光ディスクDISCの回転数（速度）に拘らず、偏光光学系光ピックアップOPUから得られるI-TOPのレベルを基準レベルとして用いることが可能である。

#### 【0047】

以上のことを考慮に入れて、本発明の実施の形態では、次に述べる2つのモードで、光ディスクDISCのエラー信号の減少補正を行っている。

#### 【0048】



第1のモードでは、予め読出し／書込みする前に複屈折を測定（推定）して補正を行い、第2のモードでは、読出し／書込み中に複屈折を測定（推定）して補正を行う。

#### 【0049】

最初に、図9乃至図13を参照して、第1のモードについて説明する。図9乃至図11は、増幅器の利得を変更することにより補正を行うものであり、図12および図13はレーザ照射光量を変更することにより補正を行うものである。

#### 【0050】

先ず、図9乃至図11を参照して、増幅器の利得を変更することにより補正を行う第1のモードの場合における動作について説明する。

#### 【0051】

図9を参照して、情報処理装置47は、先ず、光ディスクDISCがローディングされたか否かを確認する（ステップS101）。光ディスクDISCがローディングされている場合（ステップS101のYes）、情報処理装置47は光ディスクDISCの認識処理を行う（ステップS102）。引続いて、情報処理装置47は、スピンドルドライバ51へ光ディスクDISCを2倍速で回転させる回転数指令を送出することにより、光ディスクDISCを2倍速で回転させる（ステップS103）。情報処理装置47は、光ディスクDISCが正しく認識出来ているか否かを確認する（ステップS104）。光ディスクDISCを正しく認識出来ない場合（ステップS104のNo）、情報処理装置47はエラーが発生しているとして、エラー処理を行う（ステップS105）。

#### 【0052】

一方、光ディスクDISCが正しく認識出来た場合（ステップS104のYes）、情報処理装置47は、サーボ調整処理を行った後（ステップS106）、スピンドルドライバ51へ光ディスクDISCを4倍速で回転させる回転数指令を送出することにより、光ディスクDISCを4倍速で回転させる（ステップS107）。引続いて、情報処理装置47は、光ピックアップOPUおよびアナログシグナルプロセッサ55を介して、光ディスクDISCからの情報を読み取る（光ディスク初期化）（ステップS108）。

**【0053】**

情報処理装置 47 は、光ディスク D I S C からの情報が正しく取得出来ているか否かを確認する（ステップ S 109）。光ディスク D I S C からの情報を正しく取得できなかった場合（ステップ S 109 の N o）、情報処理装置 47 はエラーが発生しているとして、エラー処理を行う（ステップ S 110）。

**【0054】**

一方、光ディスク D I S C からの情報を正しく取得できた場合（ステップ S 109 の Y e s）、情報処理装置 47 は、スピンドルドライバ 51 へ指定された回転数指定を送出することにより、光ディスク D I S C を指定された速度で回転させる（ステップ S 111）。

**【0055】**

図 10 に移って、情報処理装置 47 は、光ディスク D I S C がチェンジされているか否かを確認する（ステップ S 112）。すなわち、今ローディングしている光ディスク D I S C がそれ直前にローディングした光ディスク D I S C と同一か否かを確認する。この確認を可能とするため、情報処理装置 47 は、光ディスク D I S C をローディングした際に、各光ディスク D I S C に割り当てられている識別子（I D）を認識して、その I D をメモリ 473 に格納している。

**【0056】**

光ディスク D I S C がチェンジされていた場合（ステップ S 112 の Y e s）、情報処理装置 47 は、I\_\_T O P（in）および I\_\_T O P（out）の変数をゼロにして（ステップ S 113）、メモリ 473 に格納した後、複屈折測定を行う（ステップ S 114）。

**【0057】**

次に、図 11 を参照して、複屈折測定について説明する。

**【0058】**

最初に、情報処理装置 47 は、I\_\_T O P（in）にゼロが入っているか否かを確認する（ステップ S 201）。I\_\_T O P（in）にゼロが入っている場合（ステップ S 201 の Y e s）、情報処理装置 47 は、目的アドレスを内周 0min0sec0block に設定して（ステップ S 202）、送り指令を B L T ドライバ 53 へ

送出することにより送りモータ 15 を駆動して、光ピックアップ O P U を光ディスク D I S C の内周位置に移動させる。光ディスク D I S C から光ピックアップ O P U の光検出器 P D で検出された H F 信号は、アナログシグナルプロセッサ 55 内のピークホールド回路 552 によってその I - T O P のレベルが検出される。情報処理装置 47 は、この I - T O P のレベルを A / D 変換器 472 で測定し（ステップ S 203）、この測定値を I \_ T O P (in) という変数に記憶する（ステップ S 204）。I \_ T O P (in) は基準レベルを示している。

#### 【0059】

次に、情報処理装置 47 は、目的アドレスを外周 65min0sec0block に設定して（ステップ S 205）、送り指令を B L T ドライバ 53 へ送出することにより送りモータ 15 を駆動して、光ピックアップ O P U を光ディスク D I S C の外周位置に移動させる。上述したのと同様にして、情報処理装置 47 は、ピークホールド回路 552 によって検出された I - T O P のレベルを A / D 変換器 472 で測定し（ステップ S 206）、この測定値を I \_ T O P (out) という変数に記憶する（ステップ S 207）。

#### 【0060】

情報処理装置 47 は、上述したように測定した I \_ T O P (in) と I \_ T O P (out) とから複屈折 X を、下記の数式

$$X = (I\_TOP(in) - I\_TOP(out)) / I\_TOP(in)$$

に従って計算し、算出した値 X を複屈折量 B I - F E F としてメモリ 473 に記憶する（ステップ S 208）。

#### 【0061】

図 10 に戻って、情報処理装置 47 は、複屈折量 B I - F E F が規定値 B I - F E F - L i m i t より小さいか否かを判断する（ステップ S 115）。複屈折量 B I - F E F が規定値 B I - F E F - L i m i t 以上の場合（ステップ S 115 の N o）、情報処理装置 47 は、回転の応力による光ディスク D I S C の複屈折の影響であると判断して、I / O インタフェース 471、コントロールレジスタ 553 を介して、H F 増幅／利得制御回路 551 を制御して、H F 増幅器の利得を上げる（ステップ S 116）。

## 【0062】

その後、情報処理装置47は、送り指令をBLTドライバ53に送出することにより送りモータ15を駆動して、リード・ライトの目的アドレスに光ピックアップOPUをシークする（ステップS117）。情報処理装置47は、光ピックアップOPUおよびアナログシグナルプロセッサ55を介して、リード・ライト処理（指定ブロック数ごとのデータ転送を含む）を行う（ステップS118）。情報処理装置47は、このリード・ライト処理を指定されたENDアドレスに達するまで繰り返す（ステップS119）。

## 【0063】

次に、図12および図13を参照して、レーザ照射光量を変更することにより補正を行う第1のモードの場合における動作について説明する。このときの動作は、ステップ116がステップ116aに変更されている点を除いて、図9乃至図11に示されたものと同様の動作である。したがって、同一のステップには同一の参照符号を付して、それらの説明については説明の簡略化のために説明を省略する。

## 【0064】

図13において、複屈折量BI-FEFが規定値BI-FEF-Limit以上の場合（ステップS115のNo）、情報処理装置47は、回転の応力による光ディスクDISCの複屈折の影響であると判断して、I/Oインタフェース471、コントロールレジスタ553を介して、レーザパワー制御回路554を制御して、半導体レーザLDのレーザ照射光量を上げる（ステップS116a）。

## 【0065】

以上説明したように、第1のモードでは、予め読出し／書込みする前に複屈折を測定（推定）することにより補正を行うことができる。

## 【0066】

図14乃至図17を参照して、第2のモードについて説明する。図14および図15は、増幅器の利得を変更することにより補正を行うものであり、図16および図17はレーザ照射光量を変更することにより補正を行うものである。

## 【0067】

先ず、図14および図15を参照して、増幅器の利得を変更することにより補正を行う第2のモードの場合における動作について説明する。

#### 【0068】

図14を参照して、情報処理装置47は、先ず、光ディスクDISCがローディングされたか否かを確認する（ステップS301）。光ディスクDISCがローディングされている場合（ステップS301のYes）、情報処理装置47は光ディスクDISCの認識処理を行う（ステップS302）。引続いて、情報処理装置47は、スピンドルドライバ51へ光ディスクDISCを2倍速で回転させる回転数指令を送出することにより、光ディスクDISCを2倍速で回転させる（ステップS303）。情報処理装置47は、光ディスクDISCが正しく認識出来ているか否かを確認する（ステップS304）。光ディスクDISCを正しく認識出来ない場合（ステップS304のNo）、情報処理装置47はエラーが発生しているとして、エラー処理を行う（ステップS305）。

#### 【0069】

一方、光ディスクDISCが正しく認識出来た場合（ステップS304のYes）、情報処理装置47は、サーボ調整処理を行った後（ステップS306）、スピンドルドライバ51へ光ディスクDISCを4倍速で回転させる回転数指令を送出することにより、光ディスクDISCを4倍速で回転させる（ステップS307）。引続いて、情報処理装置47は、光ピックアップOPUおよびアナログシグナルプロセッサ55を介して、光ディスクDISCからの情報を読み取る（光ディスク初期化）（ステップS308）。

#### 【0070】

情報処理装置47は、光ディスクDISCからの情報が正しく取得出来ているか否かを確認する（ステップS309）。光ディスクDISCからの情報を正しく取得できなかった場合（ステップS309のNo）、情報処理装置47はエラーが発生しているとして、エラー処理を行う（ステップS310）。

#### 【0071】

以上、ステップS301～S310は、図9に図示したステップS101～S110と同じである。

## 【0072】

一方、光ディスクDISCからの情報を正しく取得できた場合（ステップS309のYes）、情報処理装置47は、光ディスクDISCがチェンジされているか否かを確認する（ステップS311）。光ディスクDISCがチェンジされていた場合（ステップS311のYes）、情報処理装置47は、I\_\_TOP（in）およびI\_\_TOP（out）の変数をゼロにして（ステップS312）、メモリ473に格納する。

## 【0073】

引続いて、情報処理装置47は、目的アドレスを内周0min0sec0blockに設定して（ステップS313）、送り指令をBLTドライバ53へ送出することにより送りモータ15を駆動して、光ピックアップOPUを光ディスクDISCの内周位置に移動させる。光ディスクDISCから光ピックアップOPUの光検出器PDで検出されたHF信号は、アナログシグナルプロセッサ55内のピークホールド回路552によってそのI\_\_TOPのレベルが検出される。情報処理装置47は、このI\_\_TOPのレベルをA/D変換器472で測定し（ステップS314）、この測定値をI\_\_TOP（in）という変数に記憶する（ステップS315）。このI\_\_TOP（in）は基準レベルを示している。

## 【0074】

図15に移って、情報処理装置47は、スピンドルドライバ51へ指定された回転数指定を送出することにより、光ディスクDISCを指定された速度で回転させる（ステップS316）。情報処理装置47は、送り指令をBLTドライバ53に送出することにより送りモータ15を駆動して、リード・ライトの目的アドレスに光ピックアップOPUをシークする（ステップS317）。情報処理装置47は、光ピックアップOPUおよびアナログシグナルプロセッサ55を介して、リード・ライト処理（指定ブロック数ごとのデータ転送を含む）を行う（ステップS318）。情報処理装置47は、指定されたENDアドレスに達したか否かを判断する（ステップS319）。指定されたENDアドレスに達した場合（ステップS319のYes）、処理を終了する。

## 【0075】

一方、指定されたENDアドレスに達しない場合（ステップS319のNo）、情報処理装置47は、予め予定していた複屈折測定アドレスに達したか否かを判断する（ステップS320）。予め予定していた複屈折測定アドレスに達しない場合（ステップS320のNo）、ステップS318に戻る。予め予定していた複屈折測定アドレスに達した場合（ステップS320のYes）、情報処理装置47は、ピークホールド回路552によって検出されたI-TOPのレベルをA/D変換器472で測定し（ステップS321）、この測定値をI\_\_TOP（a）と言う変数に記憶する（ステップS322）。

#### 【0076】

情報処理装置47は、上述したように測定したI\_\_TOP（in）とI\_\_TOP（a）とから複屈折Xを、下記の数式

$$X = (I\_TOP(in) - I\_TOP(a)) / I\_TOP(in)$$

に従って計算し、算出した値Xを複屈折量BI-FEFとしてメモリ473に記憶する（ステップS323）。

#### 【0077】

情報処理装置47は、複屈折量BI-FEFが規定値BI-FEF-Limitより小さいか否かを判断する（ステップS324）。複屈折量BI-FEFが規定値BI-FEF-Limit以上の場合（ステップS324のNo）、情報処理装置47は、回転の応力による光ディスクDISCの複屈折の影響であると判断して、I/Oインタフェース471、コントロールレジスタ553を介して、HF増幅／利得制御回路551を制御して、HF増幅器の利得を上げ（ステップS325）、ステップS318に戻る。一方、複屈折量BI-FEFが規定値BI-FEF-Limitより小さい場合（ステップS324のYes）、ステップS318に戻る。

#### 【0078】

次に、図16および図17を参照して、レーザ照射光量を変更することにより補正を行う第2のモードの場合における動作について説明する。このときの動作は、ステップ325がステップ325aに変更されている点を除いて、図14および図15に示されたものと同様の動作である。したがって、同一のステップに

は同一の参照符号を付して、それらの説明については説明の簡略化のために説明を省略する。

#### 【0079】

図17において、複屈折量BI-FEFが規定値BI-FEF-Limit以上の場合（ステップS324のNo）、情報処理装置47は、回転の応力による光ディスクDISCの複屈折の影響であると判断して、I/Oインタフェース471、コントロールレジスタ553を介して、レーザパワー制御回路554を制御して、半導体レーザLDのレーザ照射光量を上げ（ステップS325a）、ステップS318に戻る。

#### 【0080】

以上説明したように、第2のモードでは、読出し／書込み中に複屈折を測定（推定）することにより、危険なレベルに達しそうな時点で補正を行うことができる。

#### 【0081】

本発明は上述した実施の形態に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々の変更・変形が可能なのは勿論である。例えば、上述した実施の形態では、I-TOPのレベルを測定しているが、その代わりにエラー信号を測定しても良いのは勿論である。また、HF信号のピークレベルの代わりにHF信号の振幅を用いても良い。

#### 【0082】

##### 【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、光ディスクに対してデータの読み／書きをする前に又はデータの読み／書き中に、光ピックアップが光ディスクの内周位置にあるときに光ピックアップから得られたHF信号のピークレベル（振幅）を基準レベル（基準振幅）とし、基準レベル（基準振幅）とこの光ピックアップが光ディスクの予め決められた外周位置にあるときに測定されたHF信号のピークレベル（振幅）とから光ディスクの複屈折量を推定し、推定された複屈折量が予め定められた複屈折量以上であるとき、光ディスクが回転することにより発生した応力に起因する光ディスクの複屈折の影響であると判断して、補



正をかけるようにしているので、回転する光ディスクの応力に起因する複屈折による特性悪化に伴う機能障害（エラー）等を未然に防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明が適用される光ディスクドライブの、光ピックアップが内周に移動したときの状態を示した図で、（a）は平面図、（b）は左側面図である。

【図 2】

図 1 に図示した光ディスクドライブの、光ピックアップが外周に移動したときの状態を示した図で、（a）は平面図、（b）は左側面図である。

【図 3】

図 1 および図 2 に示した光ディスクドライブに使用される、偏光光学系光ピックアップの構成を示すブロック図である。

【図 4】

光ディスクへ照射されたレーザビームのスポットを示す図で、（a）は平面図、（b）は概略断面図である。

【図 5】

図 3 に示す偏光光学系光ピックアップに用いられる、反射光（戻り光）を受光するための光検出器の構成を示す図で、（A）は正面図、（B）は右側面図である。

【図 6】

本発明の一実施の形態に係る光ディスクドライブの構成を示すブロック図である。

【図 7】

図 6 に示した光ディスクドライブ中のアナログシグナルプロセッサ（ASP）と情報処理装置の内部構成を示すブロック図である。

【図 8】

光ディスクの回転数（速度）が 1 倍速、4 倍速、16 倍速、32 倍速、48 倍速であるときに、偏光光学系光ピックアップを光ディスクの内周から外周へ向かって移動させたときに得られた I-TOP のレベルを示す図である。

**【図 9】**

予め読出し／書込みする前に複屈折を測定（推定）して、増幅器の利得を変更することにより補正を行う第 1 のモードの前半部分の動作を説明するためのフローチャートである。

**【図 10】**

予め読出し／書込みする前に複屈折を測定（推定）して、増幅器の利得を変更することにより補正を行う第 1 のモードの鋼板部分の動作を説明するためのフローチャートである。

**【図 11】**

図 10 中の複屈折測定の動作を説明するためのフローチャートである。

**【図 12】**

予め読出し／書込みする前に複屈折を測定（推定）して、レーザ照射光量を変更することにより補正を行う第 1 のモードの前半部分の動作を説明するためのフローチャートである。

**【図 13】**

予め読出し／書込みする前に複屈折を測定（推定）して、レーザ照射光量を変更することにより補正を行う第 1 のモードの鋼板部分の動作を説明するためのフローチャートである。

**【図 14】**

読出し／書込み中に複屈折を測定（推定）して、増幅器の利得を変更することにより補正を行う第 2 のモードの前半部分の動作を説明するためのフローチャートである。

**【図 15】**

読出し／書込み中に複屈折を測定（推定）して、増幅器の利得を変更することにより補正を行う第 2 のモードの鋼板部分の動作を説明するためのフローチャートである。

**【図 16】**

読出し／書込みする中に複屈折を測定（推定）して、レーザ照射光量を変更することにより補正を行う第 2 のモードの前半部分の動作を説明するためのフロー

チャートである。

【図 17】

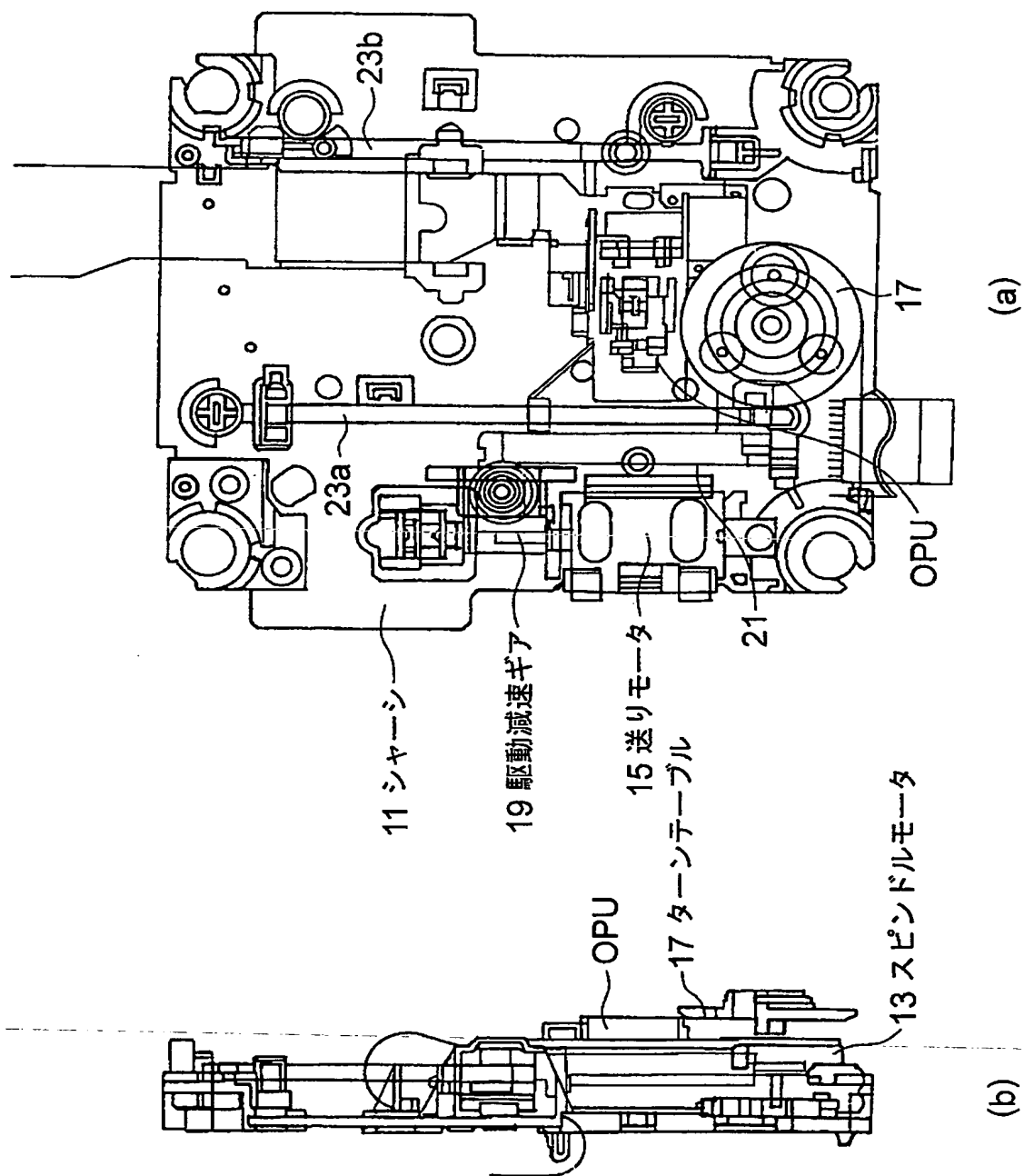
読出し／書込み中に複屈折を測定（推定）して、レーザ照射光量を変更することにより補正を行う第 2 のモードの鋼板部分の動作を説明するためのフローチャートである。

【符号の説明】

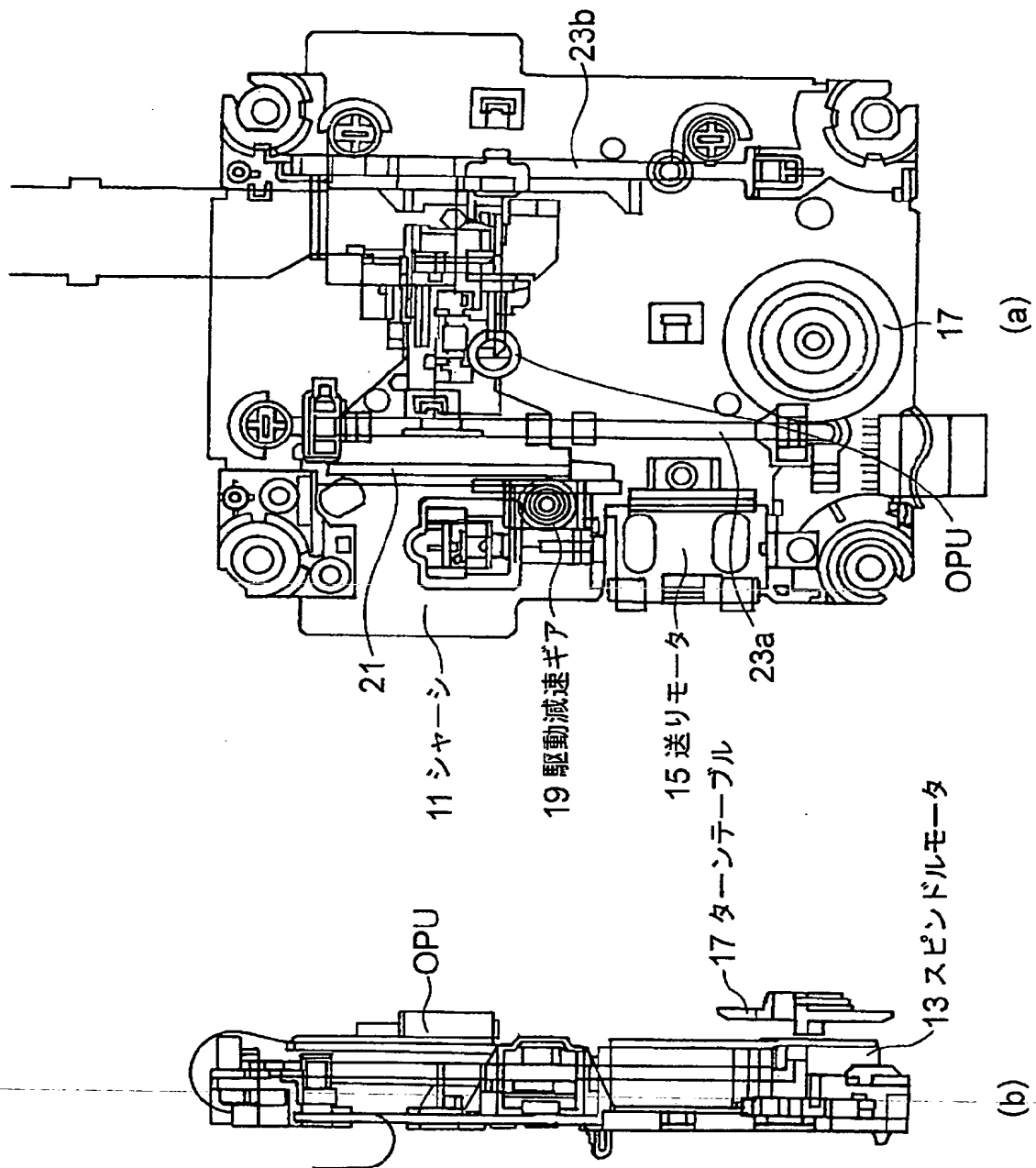
O P U     偏光光学系光ピックアップ  
D I S C     光ディスク  
1 3     スピンドルモータ  
1 5     送りモータ  
2 5     レーザドライバ  
P D     光検出器  
4 7     中央処理装置（C P U）  
4 7 1     I／Oインタフェース  
4 7 2     A／D変換回路  
4 7 3     メモリ  
5 1     スピンドルドライバ  
5 3     B T Lドライバ  
5 5     アナログシグナルプロセッサ（A S P）  
5 5 1     H F増幅／利得制御回路  
5 5 2     ピークホールド回路  
5 5 3     コントロールレジスタ  
5 5 4     レーザパワー制御回路

【書類名】 図面

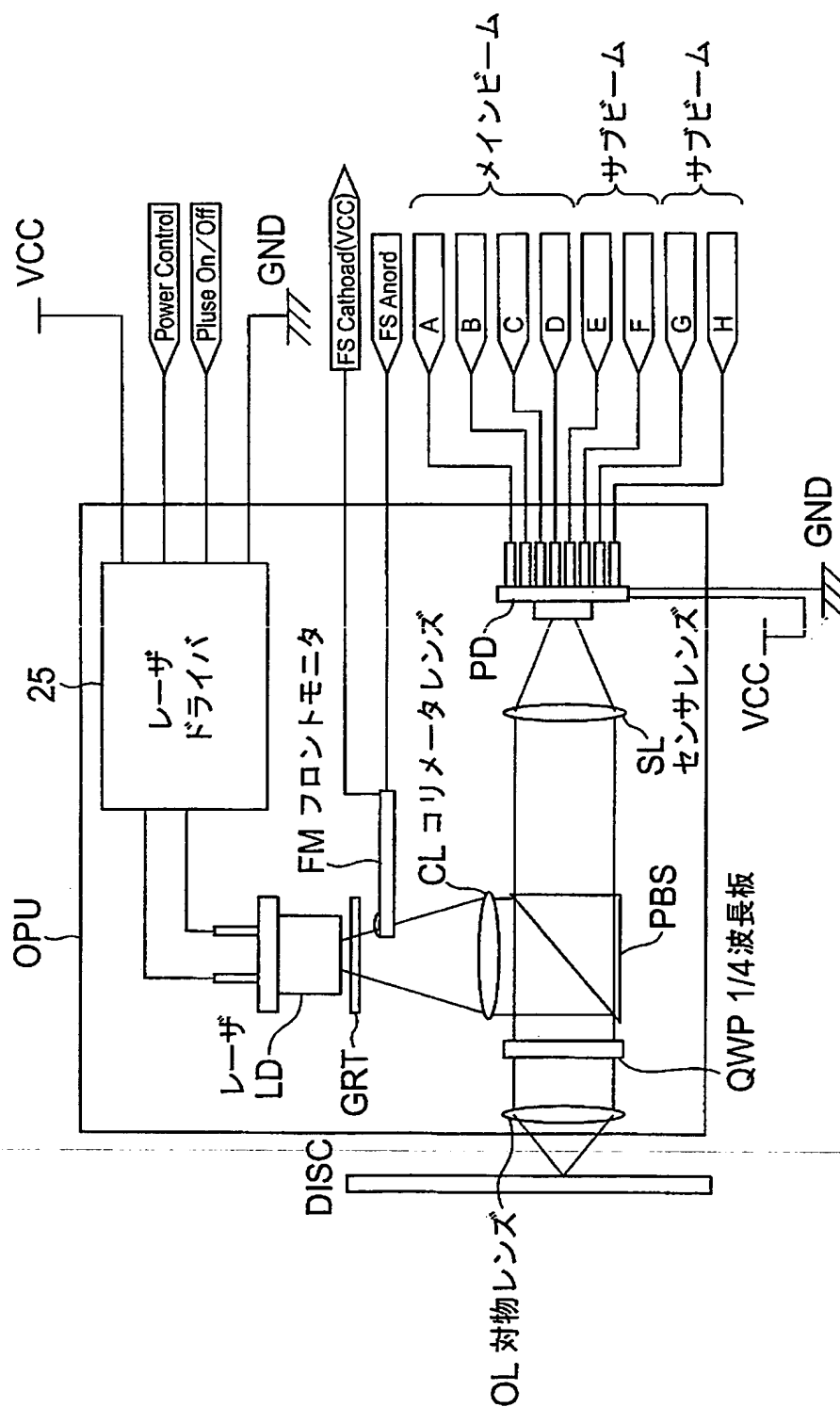
【図 1】



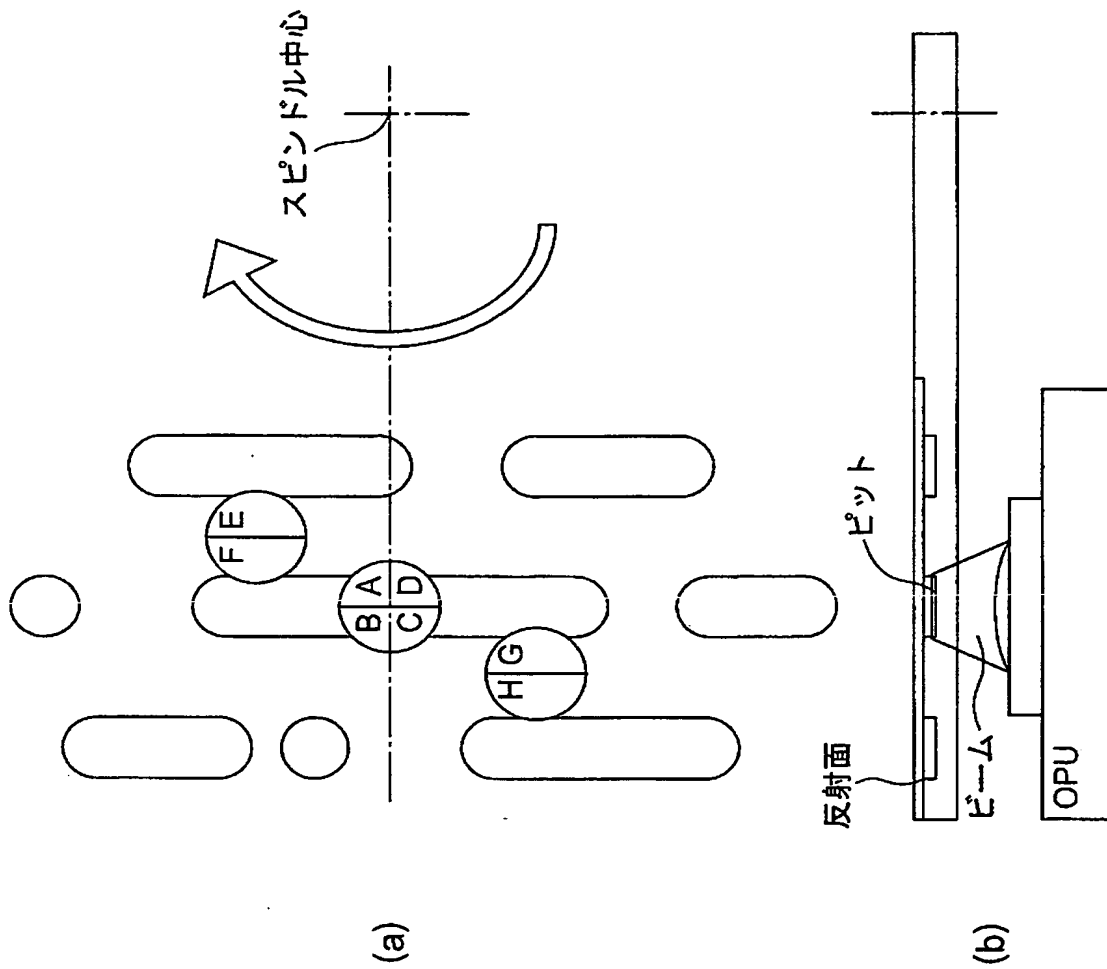
【図 2】



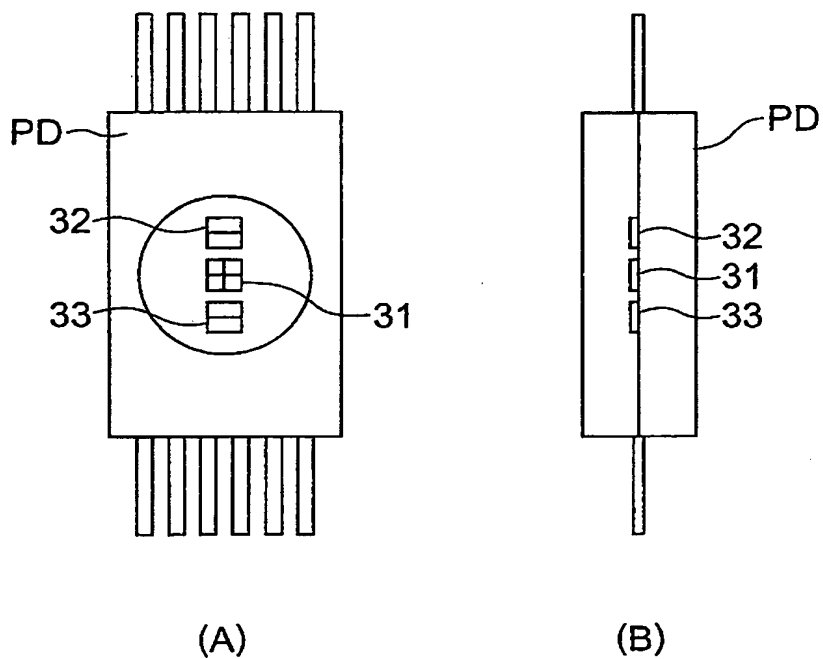
【図 3】



【図 4】

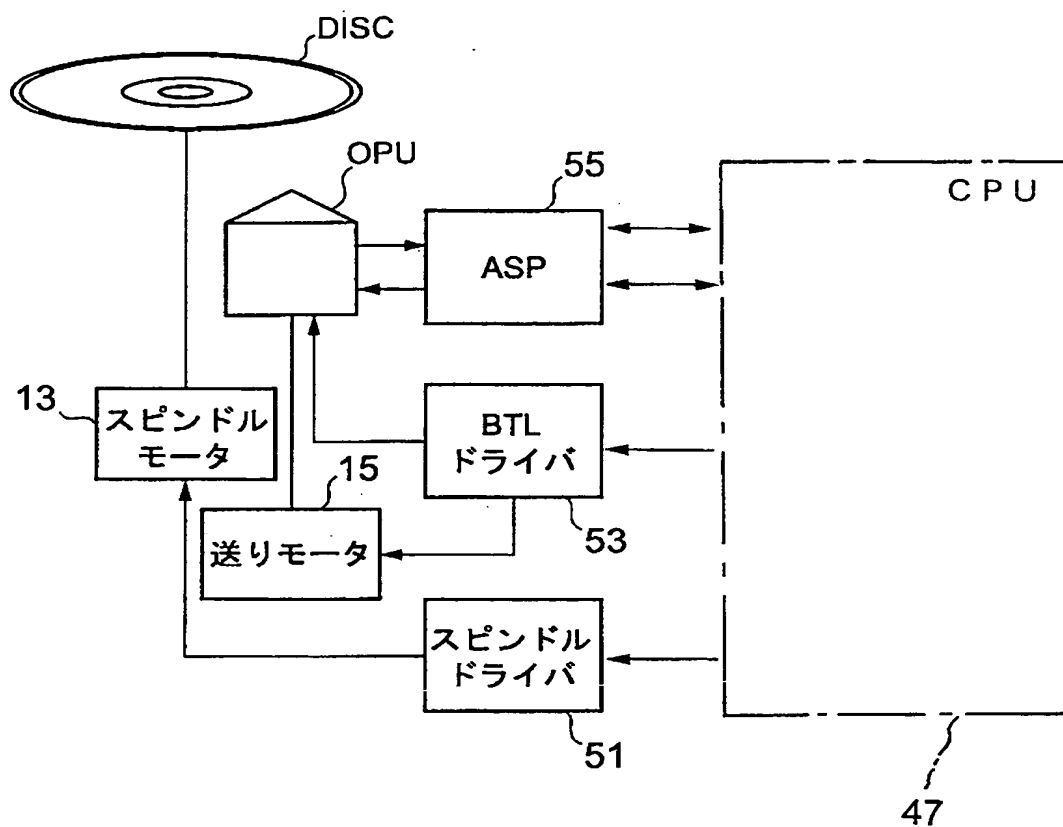


【図 5】

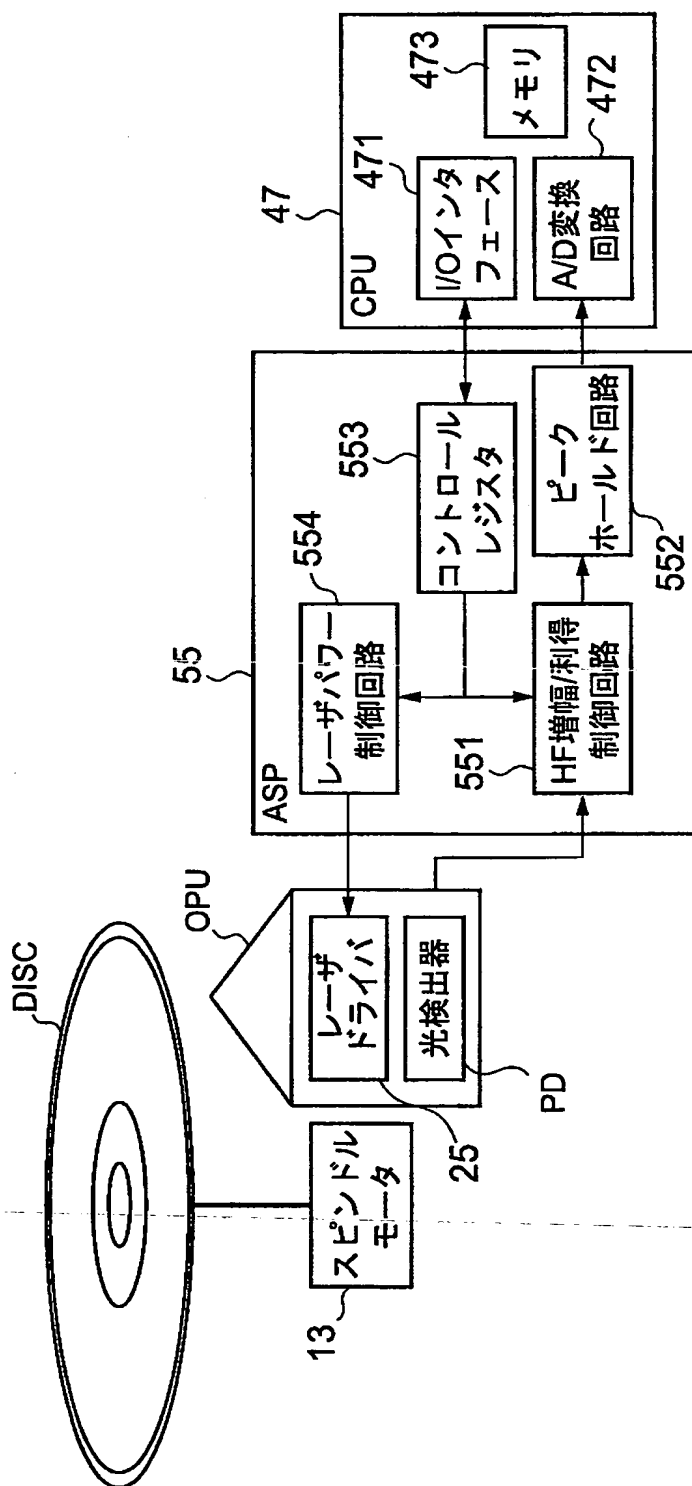




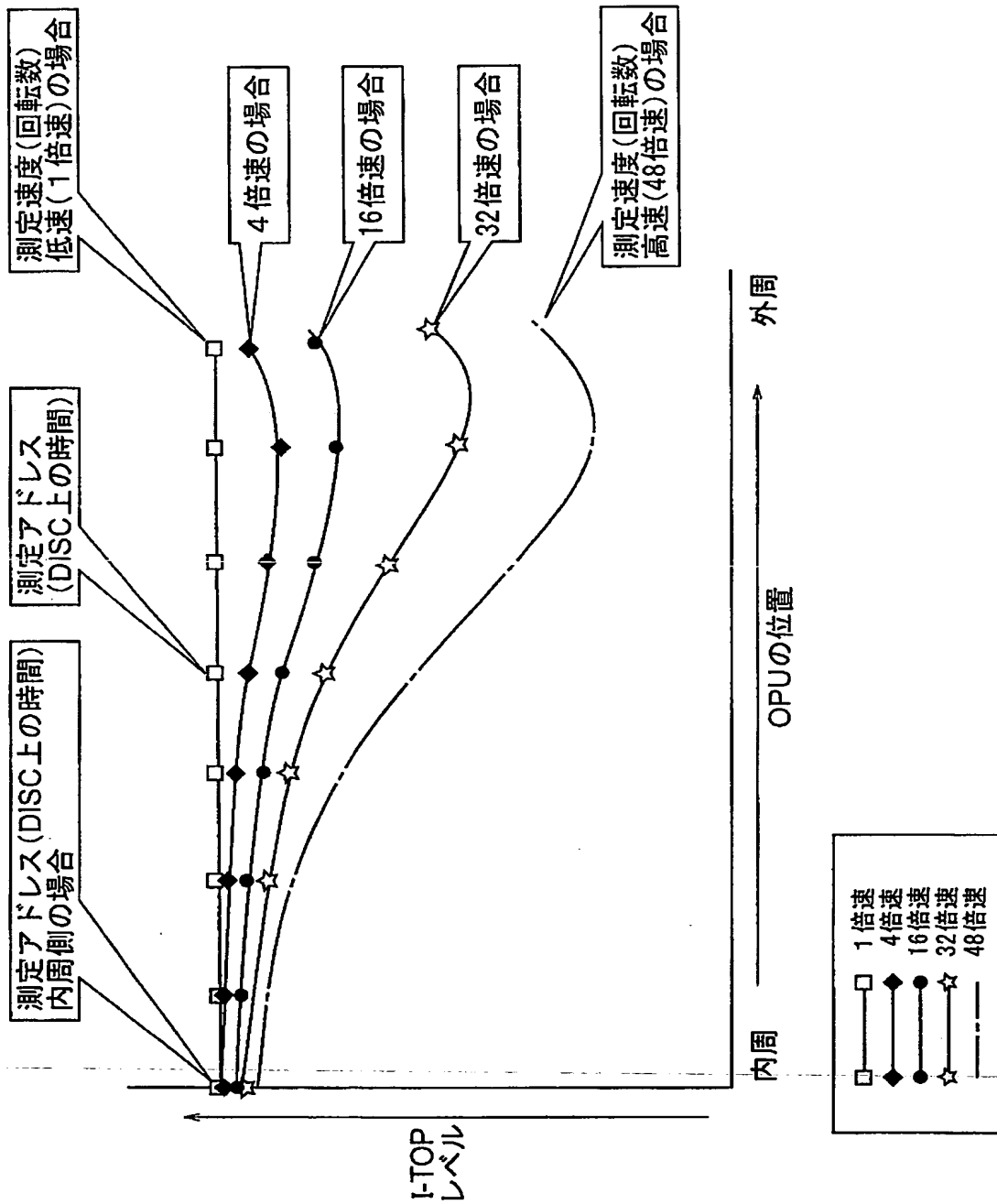
【図 6】



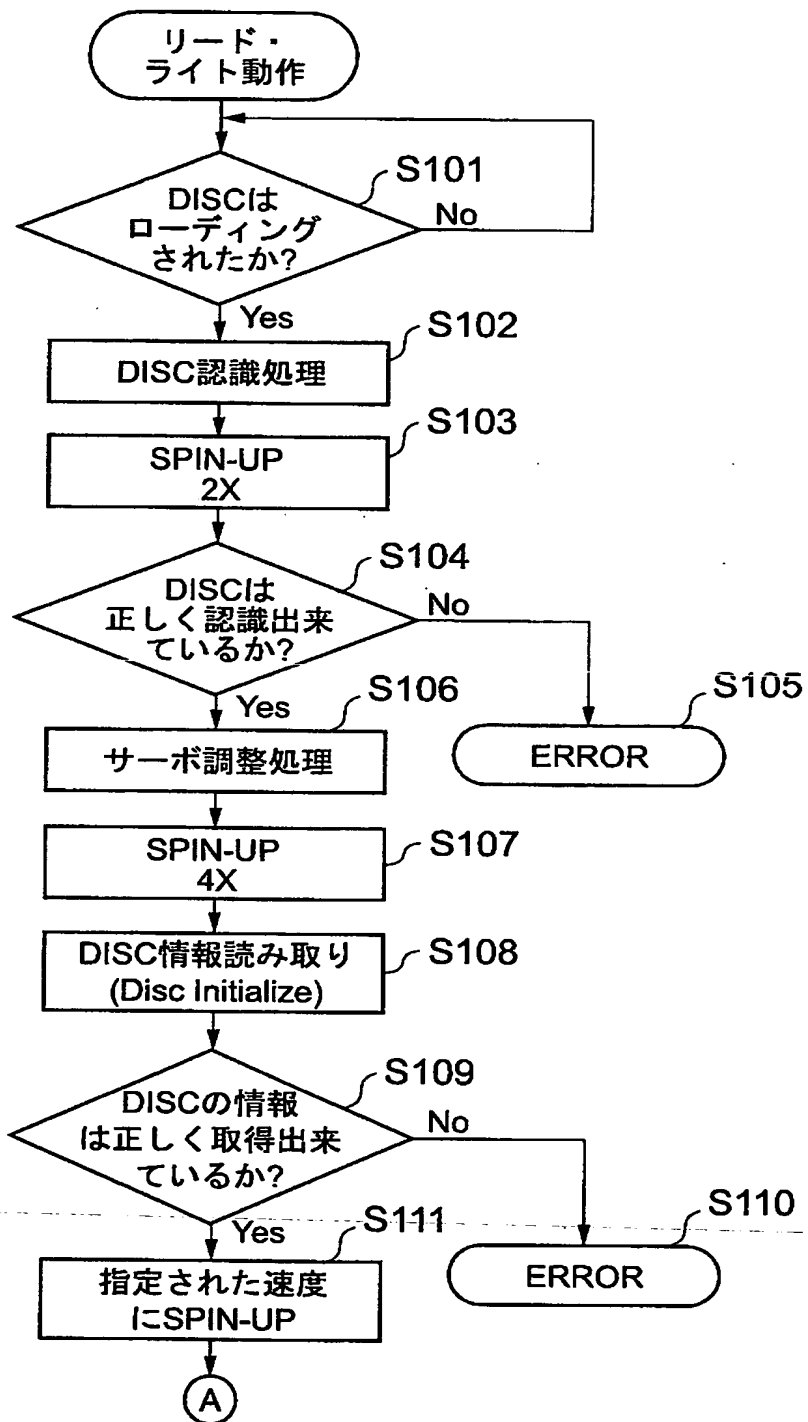
【図 7】



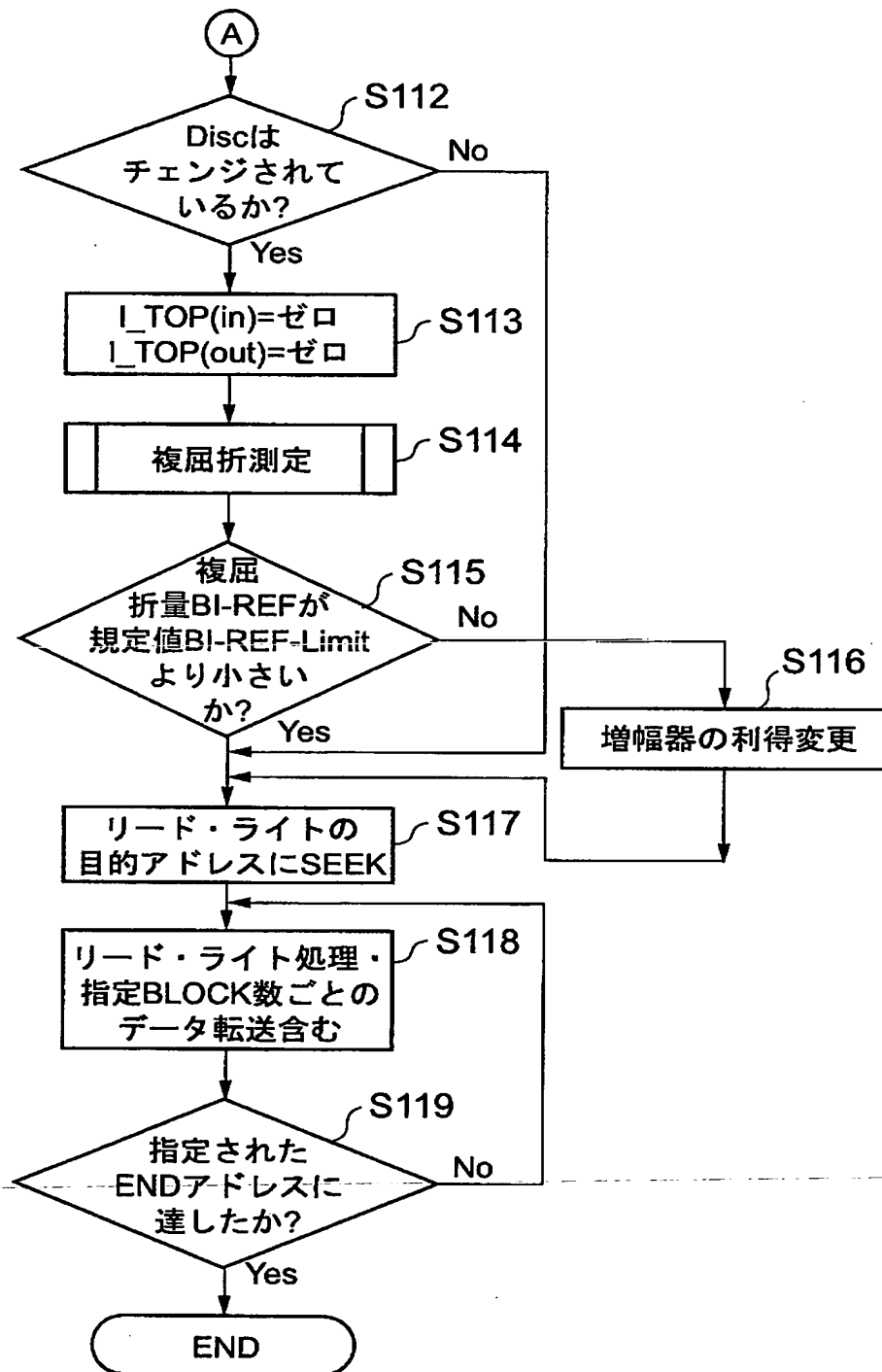
【図8】



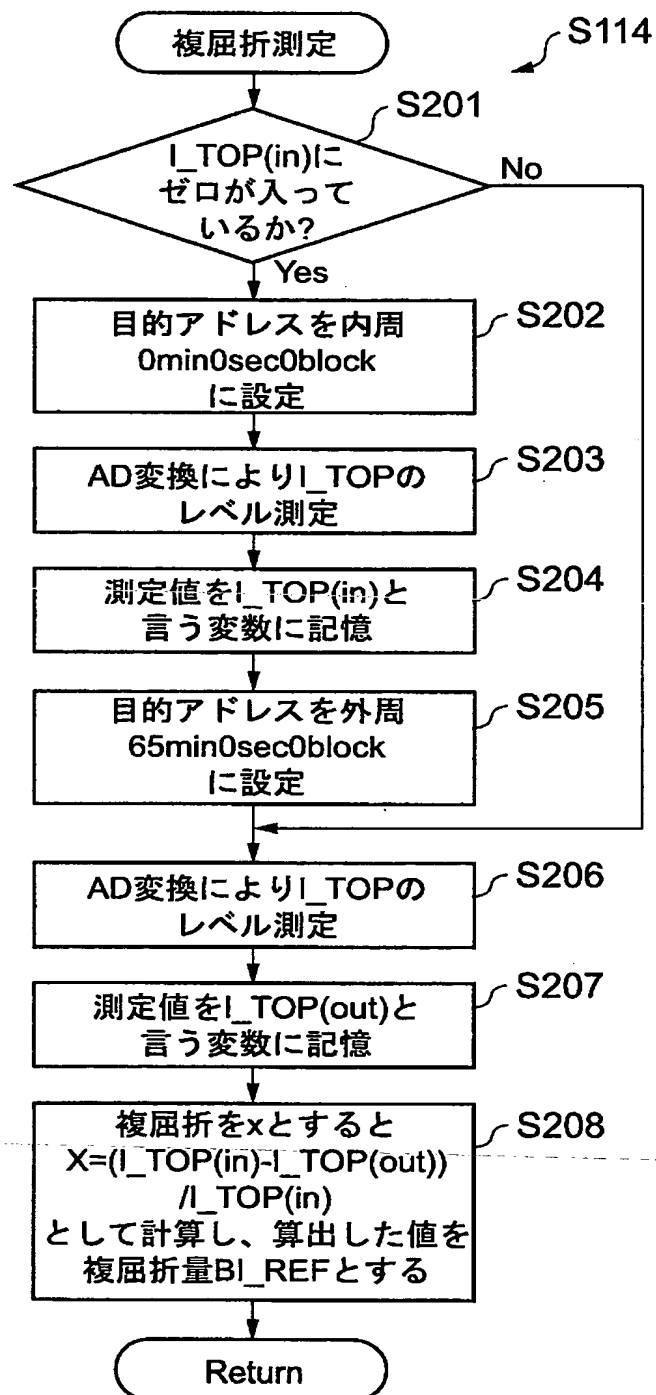
【図 9】



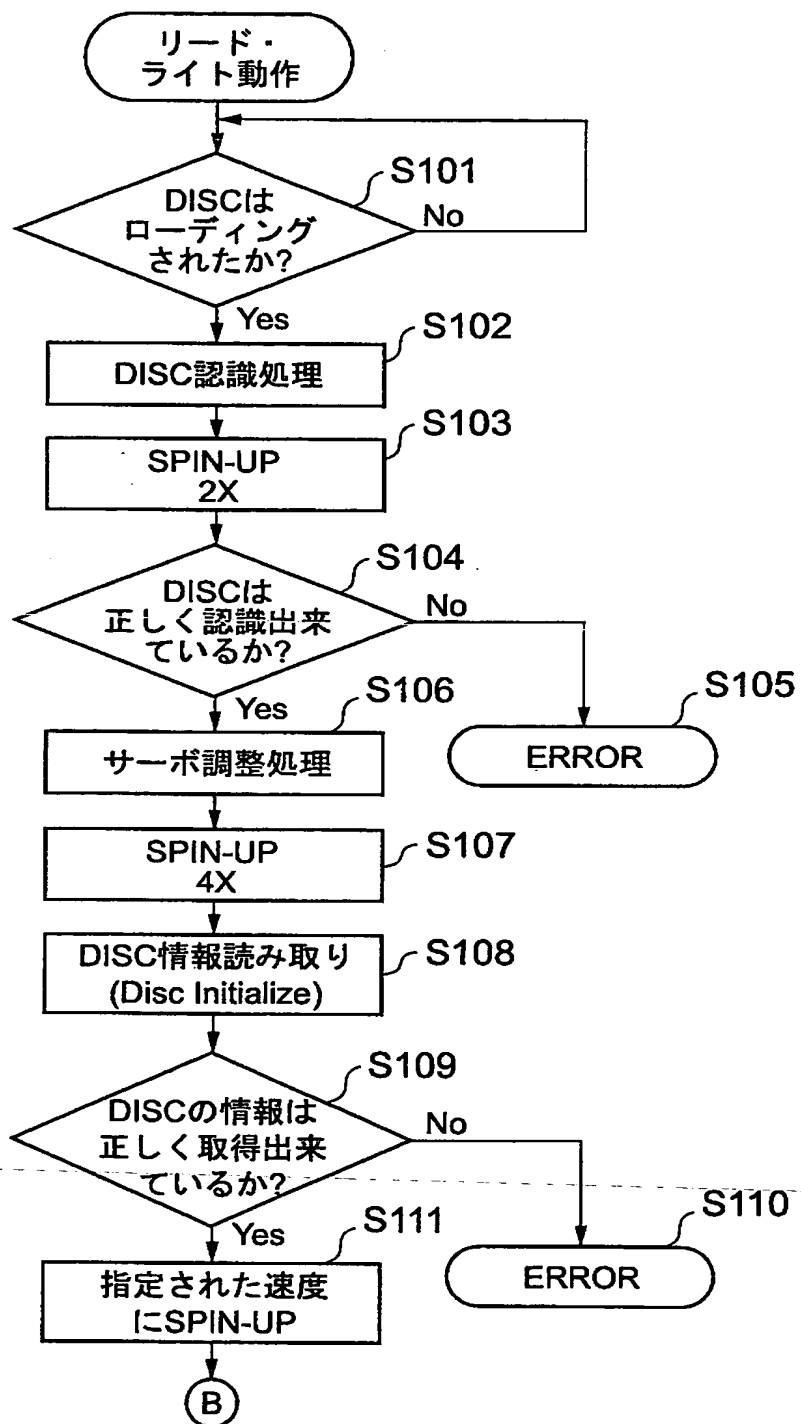
【図10】



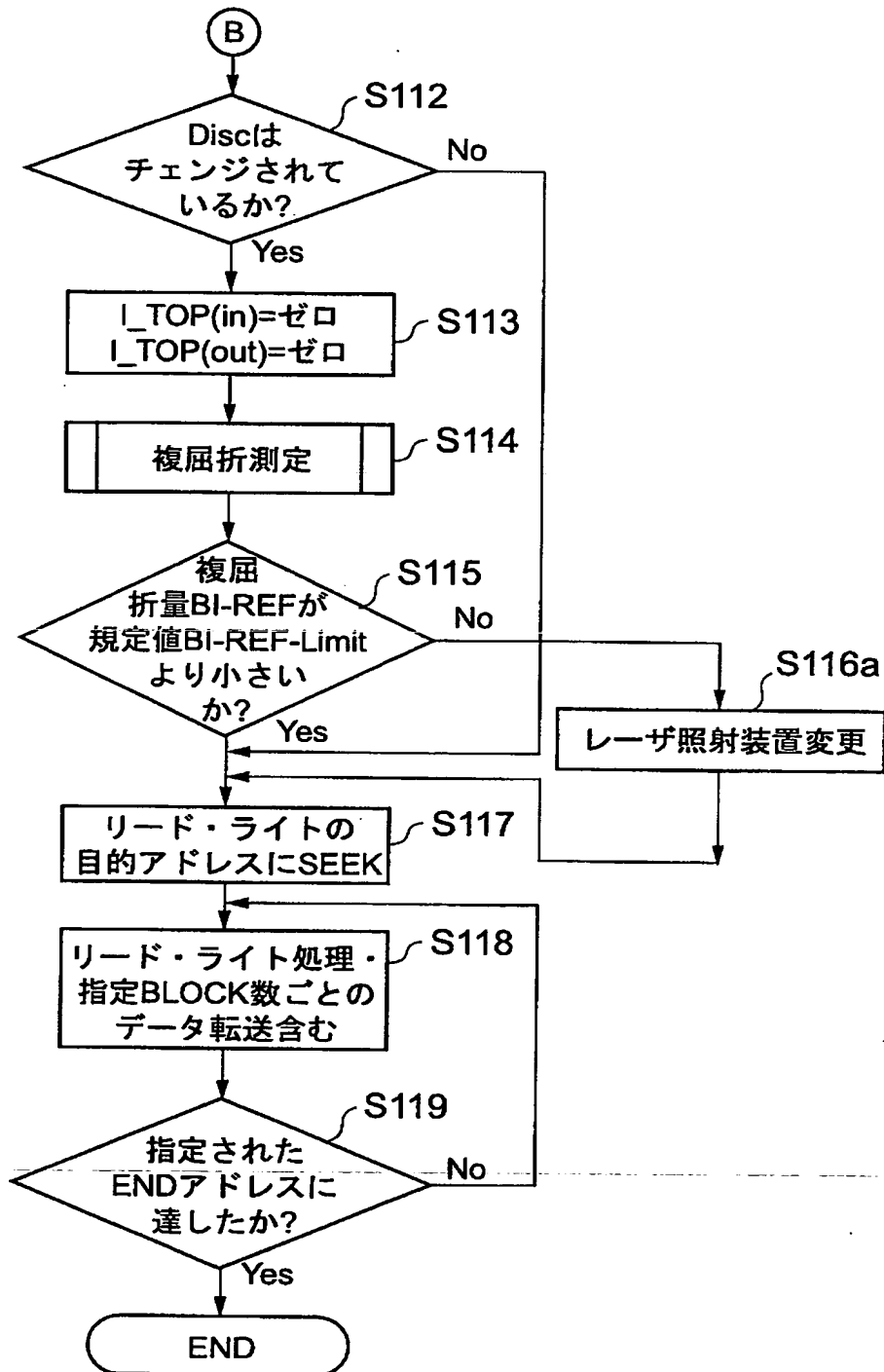
【図 11】



【図 12】

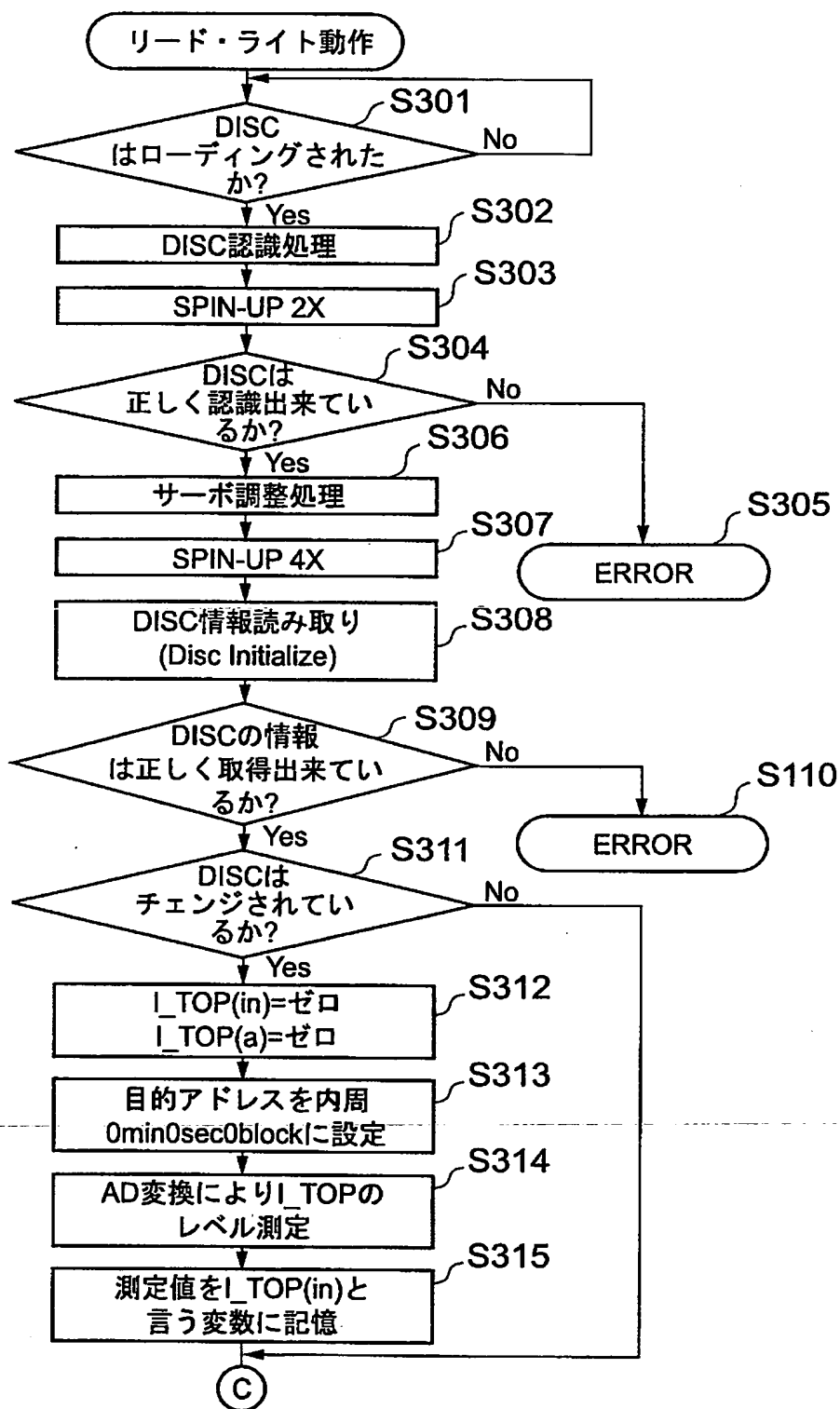


【図 1.3】

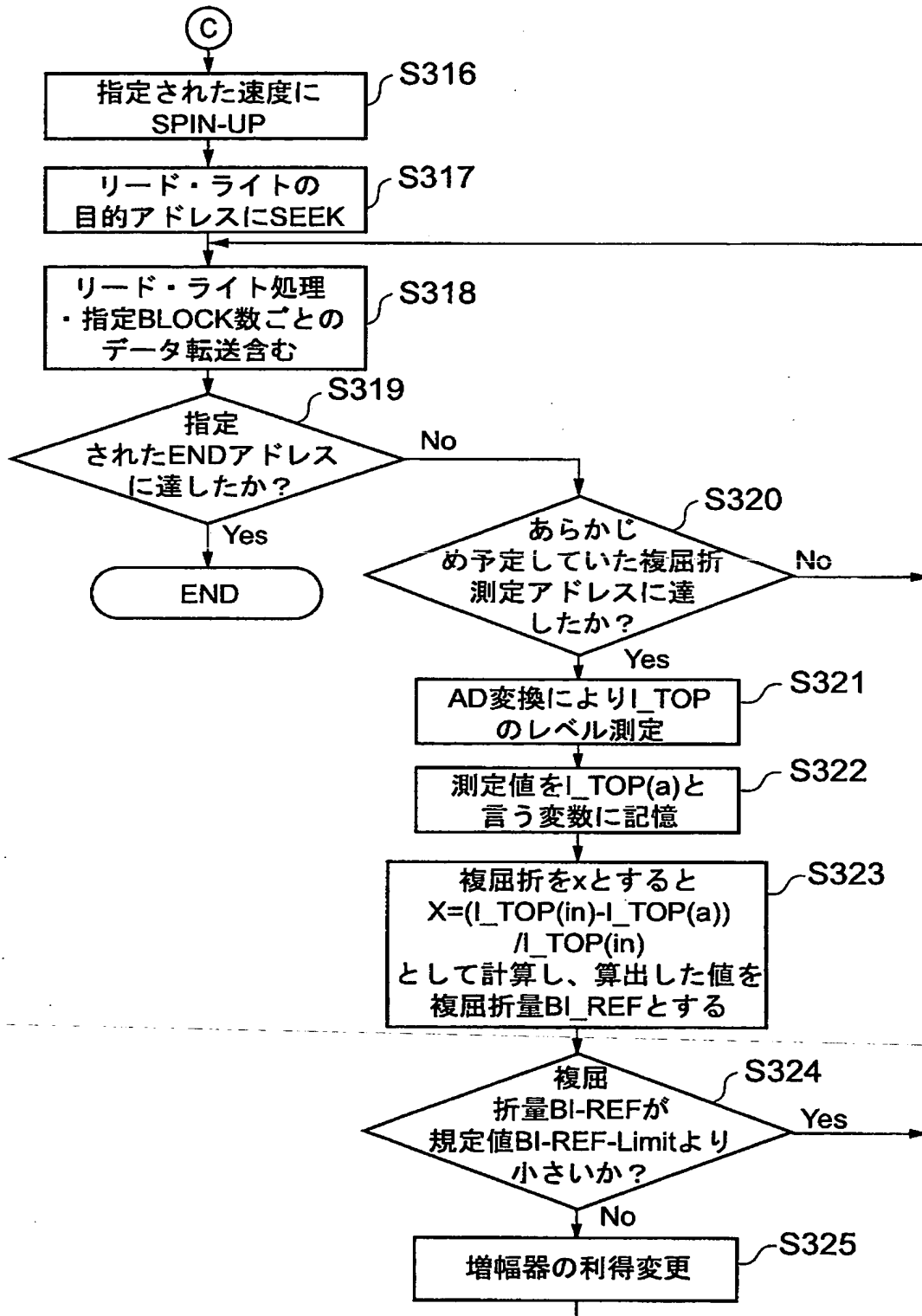




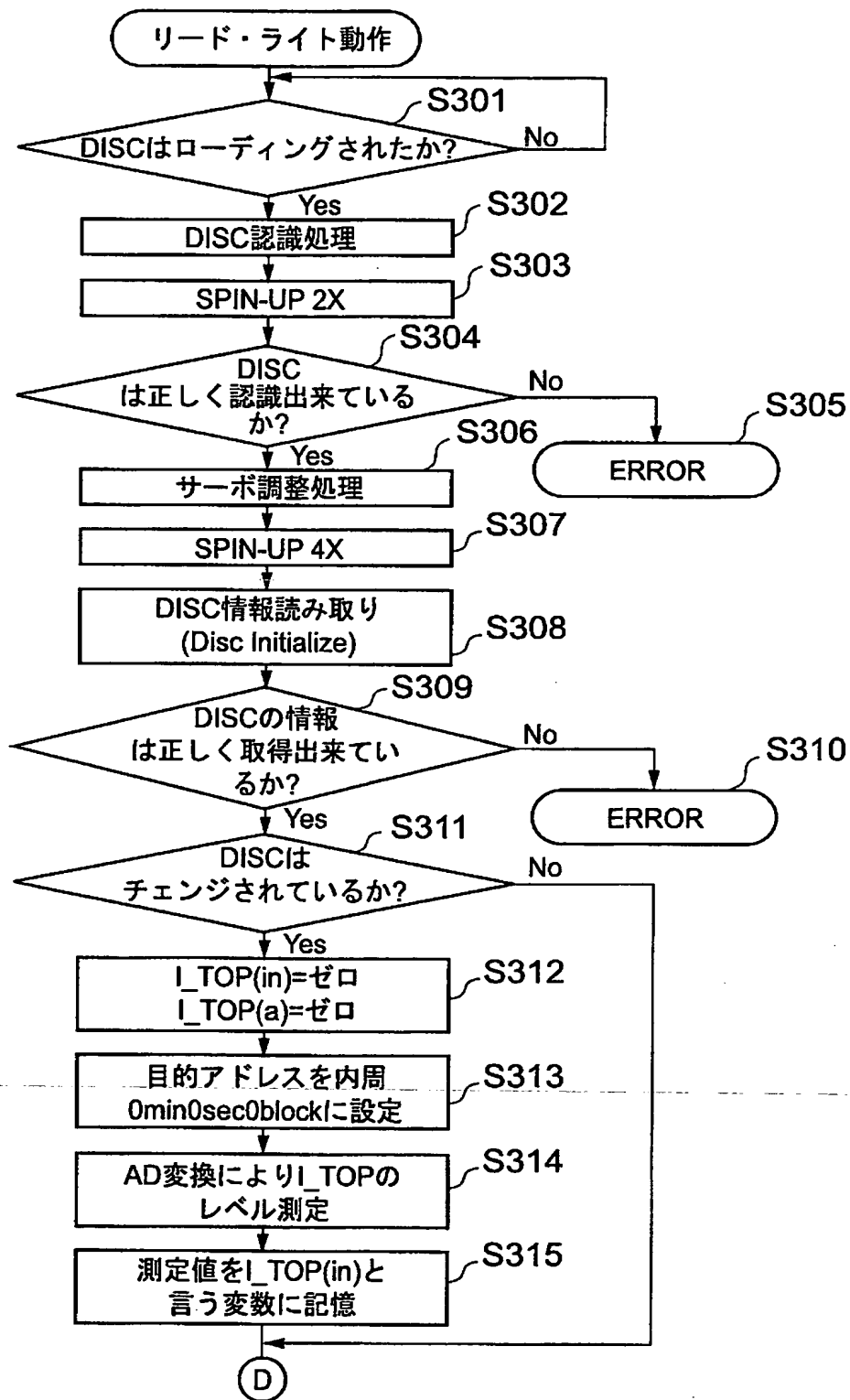
【図 14】



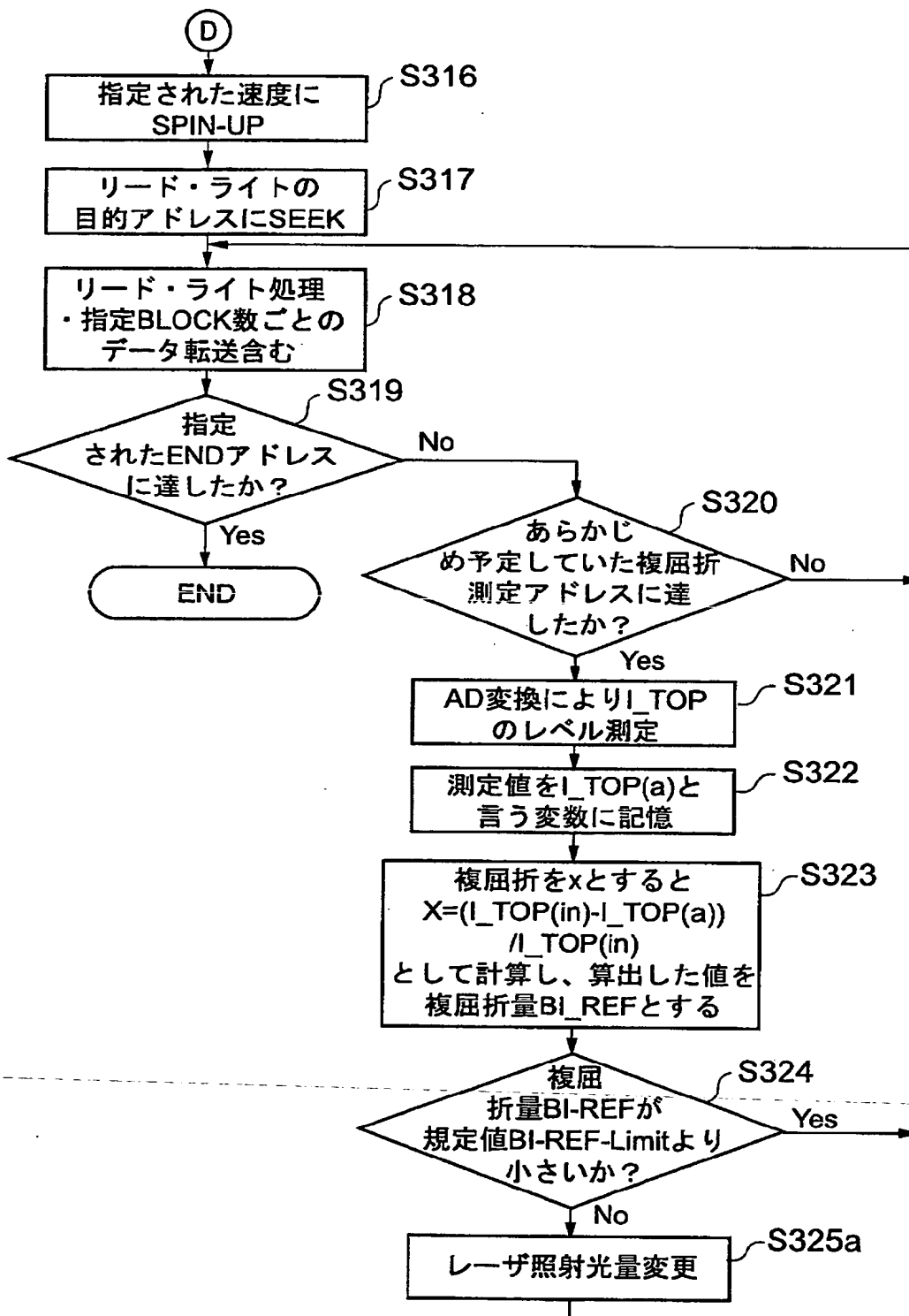
【図 15】



【図 16】



【図 17】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光ディスクの複屈折による特性悪化に伴う機能障害（エラー）等を未然に防ぐこと。

【解決手段】 情報処理装置（47）は、光ピックアップ（O P U）が光ディスク（D I S C）の内周位置にあるときに光ピックアップから得られた H F 信号のピークレベルを基準レベル（I \_ T O P （in））として、この基準レベルと光ピックアップが光ディスクの予め決められた外周位置にあるときに測定された H F 信号のピークレベル（I \_ T O P （out））とから光ディスクの複屈折量（X）を推定する。情報処理装置（47）は、推定された複屈折量が予め定められた複屈折量以上であるとき、光ディスクが回転することにより発生した応力に起因する光ディスクの複屈折の影響であると判断して、補正をかける。

【選択図】 図 6

特願 2 0 0 2 - 3 3 4 6 3 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 6 2 2 0 ]

- |          |                        |
|----------|------------------------|
| 1. 変更年月日 | 2 0 0 2 年 1 1 月 1 2 日  |
| [変更理由]   | 住所変更                   |
| 住 所      | 東京都多摩市鶴牧二丁目 1 1 番地 2   |
| 氏 名      | ミツミ電機株式会社              |
|          |                        |
| 2. 変更年月日 | 2 0 0 3 年   1 月   7 日  |
| [変更理由]   | 住所変更                   |
| 住 所      | 東京都多摩市鶴牧 2 丁目 1 1 番地 2 |
| 氏 名      | ミツミ電機株式会社              |